

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. August 2005 (18.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/075797 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F01L 13/00, 1/18

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/000511

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Januar 2005 (20.01.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 005 594.7 4. Februar 2004 (04.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): FEV MOTORENTECHNIK GMBH [DE/DE];
Neuenhofstrasse 181, 52078 Aachen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DUESMANN,
Markus [DE/DE]; Rasmussenweg 13, 70439 Stuttgart

(DE). HAHN, Joachim [DE/DE]; Josefstr. 77, 52080
Aachen (DE).

(74) Anwalt: MAXTON LANGMAACK & PARTNER;
Postfach 51 08 06, 50944 Köln (DE).

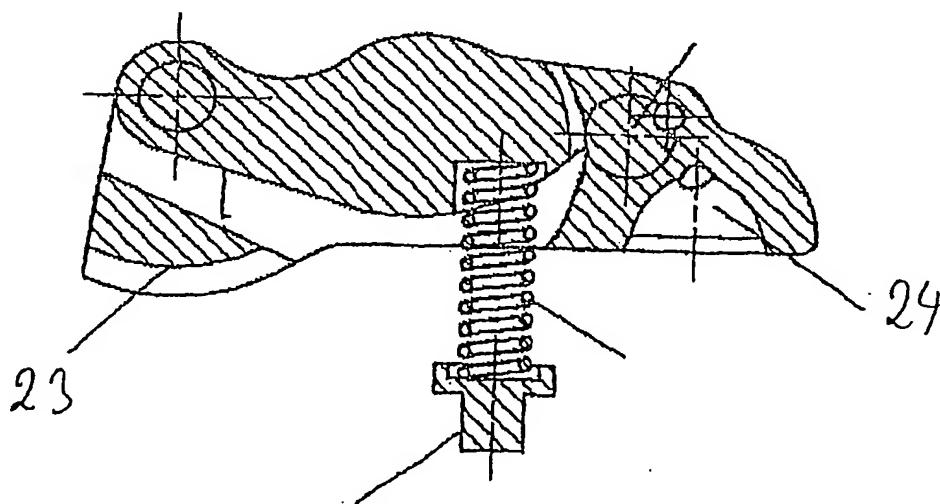
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRAG LEVER FOR DEVIATION SWITCHING

(54) Bezeichnung: SCHLEPPHEBEL ZUR HUBUMSCHALTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a switchable drag lever for a valve drive, in particular for a piston internal combustion engine. The drag lever comprises at least two handling surfaces (14, 20) for a cam contour, which can be displaced in relation to each other by means of an adjusting mechanism which is used to modify a relative position of the handling surfaces (14, 20).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen schaltbaren Schleppebel für einen Ventiltrieb insbesondere einer Kolbenbrennkraftmaschine, wobei der Schleppebel zumindest zwei Abgriffsflächen (14, 20) für eine Nockenkontur aufweist, die mittels eines Verstellmechanismus zur Änderung einer relativen Lage der Abgriffsflächen (14, 20) zueinander beweglich angeordnet sind.

WO 2005/075797 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Schlepphebel zur Hubumschaltung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen schaltbaren Schlepphebel für einen Ventiltrieb, insbesondere einer Kolbenbrennkraftmaschine.

5

Aus der US 4,617,880 geht ein Ventiltrieb hervor, bei dem ein Schlepphebel eingesetzt wird, der in Kontakt mit einer Nockenwelle und einem Gaswechselventil steht. Der Schlepphebel weist einen Verstellzylinder im Inneren angeordnet auf, wodurch der Schlepphebel, aufgeteilt in zwei miteinander gekoppelte Teile, so versperrt werden kann, dass beide Teile starr zueinander liegen. Auf diese Weise können zwei unterschiedliche Hübe beim betätigten Gaswechselventil erzielt werden. Weiterhin ist aus der DE 100 38 917 A1 ein deaktivierbares, mechanisch betätigbares Gaswechselventil bekannt, bei dem eine Nockwelle einen Rollenschlepphebel betätigt. Der Rollenschlepphebel weist zwei Teilhebel auf, die über eine mit einem Nocken der Nockenwelle in Kontakt stehende Rolle verbunden sind. Über eine Verriegelung der beiden Teilhebel kann ein Aktivieren bzw. ein Deaktivieren dieses Rollenschlepphebels zur Hubumschaltung erzeugt werden.

10

15

20

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Rollenschlepphebel zur Verfügung zu stellen, der eine Hubumschaltung bei gleichzeitig hoher Steifigkeit des Schlepphebels ermöglicht.

25

Diese Aufgabe wird mit einem schaltbaren Schlepphebel mit den Merkmalen des Anspruches 1 sowie mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 21 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

30

35

Der beanspruchte schaltbare Schlepphebel für einen Ventiltrieb insbesondere einer Kolbenbrennkraftmaschine weist zumindest zwei Abgriffsflächen für eine Nockenkontur auf, die mittels eines Verstellmechanismus zur Änderung einer relativen Lage der Abgriffsflächen zueinander beweglich angeordnet sind. Durch die Anordnung von zumindest zwei Abgriffsflächen wird ermöglicht, daß der Schlepphebel als solches einen Grundkörper mit einer ersten Abgriffsfläche und beispielsweise einen zum Grundkörper beweglichen Teilhebel mit einer zweiten Abgriffsfläche aufweisen kann. Die Steifigkeit des Schlepphebels wird dabei vorzugsweise über den Grundkörper im wesentlichen gesichert. Der Teilhebel ist dabei gegenüber dem Grundkörper verschwenkbar. Insbesondere ermöglicht dieses, daß der Grundkörper in Eingriff steht mit einem zu betätigendem Ventil, insbesondere einem Gaswechselventil, und in einem ersten Betriebszustand auch die Nockenkontur

entlang der ersten Abgriffsfläche des Grundkörpers verläuft. Somit steht im ersten Betriebszustand der Grundkörper ohne Teilhebel kraftschlüssig mit Ventil und Nockenkontur in Kontakt. In einem zweiten Betriebszustand verläuft die Nockenkontur entlang der zweiten Abgriffsfläche auf dem Teilhebel. Im zweiten Betriebszustand erfolgt daher der Kraftfluß von der Nockenkontur über den Teilhebel in den Grundkörper zum Ventil. Aufgrund der schaltbaren Beweglichkeit beider Bauteile (Grundkörper, Teilhebel) zueinander kann nun eine Hubumschaltung dadurch erzielt werden, daß die relative Lage der Abgriffsflächen zueinander das eine Mal fixiert ist, zum Beispiel vorzugsweise beim zweiten Betriebszustand, und das andere Mal veränderlich ist, zum Beispiel vorzugsweise im ersten Betriebszustand. Aufgrund der veränderlichen relativen Lage kann bewirkt werden, daß unterschiedliche Bereiche der Nockenkontur einer Nockenwelle nun im Eingriff mit dem Schlepphebel stehen.

Gemäß einer ersten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Schalthebel in Eingriff mit einer Nockenwelle steht, die eine Nockenkontur aufweist. Die Nockenkontur hat zumindest in einem ersten und in einem zweiten Bereich einen gemeinsamen Grundkreis. Die aus dem Grundkreis herausragenden Nockengeometrien jedoch unterscheiden sich in beiden Bereichen voneinander. Der Schlepphebel weist hierfür einen Teilhebel mit einem Grundkörper auf, die über eine Gelenkverbindung miteinander schwenkbar verbunden sind. Der Teilhebel hat zumindest eine erste Abgriffsfläche für den ersten Bereich der Nockenkontur. Der Grundkörper hat zumindest eine zweite Abgriffsfläche für den zweiten Bereich der Nockenkontur. Vorzugsweise hat der Grundkörper zwei Abgriffsflächen. Der Teilhebel kann zum Grundkörper zumindest zwei unterschiedliche Positionen bei einem Kontakt der Nockenkontur mit der ersten bzw. zweiten Abgriffsfläche einnehmen. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Teilhebel im Grundkörper angeordnet ist. Der Grundkörper umgibt dabei den Teilhebel vorzugsweise jeweils seitlich. Insbesondere verläuft eine Schwenkbewegung des Teilhebels für eine Hubumschaltung in eine Richtung, die in ein Inneres des Grundkörpers weist. Auf diese Weise wird ermöglicht, daß der Grundkörper einerseits eine Lagerung für den Teilhebel aufnimmt, andererseits dem Teilhebel einen Bewegungsraum zur Hubumschaltung zur Verfügung stellt, der geschützt ist. Auf diese Weise kann der Grundkörper versteifungsstabil ausgeführt werden, da er beispielsweise rahmenartig ausführbar ist. Vorzugsweise wird dabei die Gelenkverbindung zur schwenkbaren Anbindung des Teilhebels an den Grundkörper zusätzlich als Versteifung genutzt.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß eine Gelenkverbindung zur Verbindung zumindest beider Abgriffsflächen ventiltseitig angeordnet ist und der Gelenk-

verbindung gegenüberliegend ventilabgewandt eine Abstützung des Schlepphebels angeordnet ist. Auf diese Weise läßt sich beispielsweise ein Trägheitsmoment zur Bewegung des Schlepphebels minimieren. Auch kann dabei die Gelenkverbindung in diesem Bereich gezielt als Versteifung dienen. Die Abstützung des Schlepphebels erfolgt vorzugsweise über ein hydraulisches Ausgleichsspielelement, mit dem ein Ventilspielausgleich ermöglicht wird. Ein derartiges hydraulisches Ausgleichsspielelement ist beispielsweise in der DE 190 38 917 A1 beschrieben, auf die diesbezüglich vollinhaltlich Bezug genommen wird und im Rahmen dieser Offenbarung mitaufgenommen wird. Es können jedoch auch andere konstruktive Gestaltungen eines hydraulischen Ausgleichsspielelementes oder einer Abstützung eingesetzt werden. Beispielsweise besteht die Möglichkeit, daß die Abstützung über eine Schraubverbindung vorgesehen wird, wobei eine Kontermutter zum Ventilspielausgleich vorgesehen ist. Die Schraube wird dazu an einem Ende in einem Zylinderkopf befestigt. Vorzugsweise ist die Abstützung direkt auf oder in dem Zylinderkopf abgestützt.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Schlepphebel eine Aufnahme mit einer konkaven Form in zumindest einem Abschnitt aufweist, wobei die Aufnahme eine Abstützung des Schlepphebels aufnimmt. Insbesondere kann die Aufnahme eine kugelförmige Abstützung ermöglichen. Hierzu ist es vorteilhaft, wenn die Aufnahme zumindest in einem Abschnitt kugelförmig ist.

Gemäß einer Weiterbildung ist vorgesehen, daß der Schlepphebel einen konvexgeformten Abschnitt zur Kraftübertragung zwischen einem Ventil und dem Schlepphebel aufweist. Insbesondere kann der konvexgeformte Abschnitt einen Radius mit zumindest in einem Bereich konstanten Wert haben. Vorzugsweise ist der Abschnitt derart im Grundkörper geformt, daß neben einer eigentlichen Gleitfläche für die Kraftübertragung an das Ventil eine seitliche Führung beispielsweise durch einen oder mehrere Stege vorgesehen ist. Das Ventil wiederum weist an beispielsweise einem Ende einer Ventilstange eine zum konvexgeformten Abschnitt passende Gegengeometrie auf. Diese kann beispielsweise eine Abrundung sein. Vorzugsweise ist vorgesehen, daß der konvexgeformte Abschnitt ventilseitig und benachbart zur Gelenkverbindung im Grundkörper des Schlepphebels angeordnet ist. Auf diese Weise läßt sich einerseits eine Versteifung des Schlepphebels erzielen. Zum anderen erweist sich diese Lösung als vorteilhaft in Bezug auf die Übertragung von Kräften und Drehmomenten. Weiterhin ist vorgesehen, daß gemäß einer Weiterbildung der Abschnitt zur Kraftübertragung ballig geformt ist. Insbesondere kann der Abschnitt einen Punkt-, Linien- oder großflächigen Kontakt zur Kraftübertragung zwischen dem Ventil und dem Schlepphebel schaffen.

Weiterhin hat es sich als vorteilhaft in Bezug auf am Schlepphebel angreifende Kräfte und Drehmomente erwiesen, wenn eine Gelenkverbindung zur Verbindung zumindest beider Abgriffsflächen einen Lagerkörper aufweist, der in einer Aufnahme angeordnet ist, die durch einen Teilhebel und/oder einen Grundkörper des Schlepphebels gebildet wird.

5 Gemäß einer Ausgestaltung ist dabei vorgesehen, daß der Lagerkörper ein separates Bauteil ist. Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Lagerkörper stoffschlüssig oder kraftschlüssig mit dem Grundkörper verbunden ist. Genauso kann der Lagerkörper jedoch auch stoffschlüssig oder kraftschlüssig mit dem Teilhebel verbunden sein. Vorzugsweise ist die Gelenkverbindung kugelförmig. Auch kann vorgesehen sein, 10 daß zur Vermeidung von Reibung eine Beschichtung im Bereich der aufeinanderabgleitenden Körper der Gelenkverbindung vorgesehen ist. Im übrigen besteht die Möglichkeit der Anbringung einer reibmindernden Schicht auch für andere beweglich zugeordnete Bereich im oder am Schlepphebel. Eine reibmindernde Schicht weist beispielsweise PTFE auf.

15 Gemäß einer Ausgestaltung kann beispielsweise vorgesehen sein, daß der Grundkörper stoffschlüssig für die Gelenkverbindung eine Kugelform ausgebildet hat, auf die der Teilhebel mit einer entsprechenden Ausnehmung, insbesondere einer kalottenförmigen Ausnehmung, aufgesetzt wird. Der Teilhebel kann auf diese Weise entlang der Kugelform 20 verrücken, wodurch eine umständliche Verbindung von Teilhebel und Grundkörper über eine andersartige Gelenkverbindung vermieden wird. Auch erlaubt diese Gelenkverbindung eine Zuführung von Schmiermittel, insbesondere Öl, durch Zuführung desselben in einen Bereich der kugelförmigen Gelenkverbindung. Bei einer Schwenkbewegung des Teilhebels wird dieses Schmiermittel dann entlang der Kugelform verteilt.

25 Eine andere Ausgestaltung sieht vor, daß als separates Bauteil eine Kugel, eine Tonne oder auch eine Nadel als Lager für die Gelenkverbindung vorgesehen wird. Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Gelenkverbindung zwischen dem Grundkörper und dem Teilhebel clipartig hergestellt wird. Durch ein Einclippen eines Teils des 30 Teilhebels in eine entsprechende Gegenform des Grundkörpers wird auf diese Weise die Gelenkverbindung hergestellt. Dabei kann beispielsweise ein in den Grundkörper eingreifender Bereich des Teilhebels gewölbt, gerundet, kantig oder auch mischformartig ausgebildet werden. Ebenso besteht die Möglichkeit, daß ein Teil des Grundkörpers zur Bildung des Gelenkes in den Teilhebel eingreift, insbesondere dazu eingeclippt wird.

35 Gemäß einer Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Gelenkverbindung über eine Achse oder Welle zur Verfügung gestellt wird. Dabei kann beispielsweise eine Achsgeometrie

am Teilhebel ausgebildet werden, die in den Grundkörper eingesetzt wird. Auch besteht die Möglichkeit, daß beispielsweise Achsstümpfe am Grundkörper vorgesehen sind, in die entsprechende Vertiefungen des Teilhebels eingreifen. Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, daß die Welle der Gelenkverbindung bei Bewegung aus der Ruhelage eine drehfe-
5 derartige Rückstellkraft generiert. Hierzu kann beispielsweise eine Drehfeder eingesetzt werden. Auch kann eine Stellkraft durch Abstützung einer Stabfeder im Grundkörper auf den Teilhebel aufgeprägt werden.

Eine andere Ausgestaltung zur Aufprägung einer Stellkraft auf den Teilhebel sieht bei-
10 spielsweise vor, daß eine "Lost-Motion"-Feder vorgesehen ist, die sich einerseits am Teilhebel und andererseits am Zylinderkopf abstützt. Dazu erstreckt sich diese Feder beispielsweise durch einen Bodenbereich des Grundkörpers hin zum Schlepphebel.

Vorzugsweise ist der Verstellmechanismus, der eine Änderung einer relativen Lage der
15 Abgriffsflächen zueinander erlaubt, derartig ausgestaltet, daß eine stufenweise relative Lageänderung beider Abgriffsflächen zueinander ermöglicht wird. Eine andere Ausgestaltung sieht vor, daß der Verstellmechanismus beispielsweise einen Längskörper aufweist, der eine Querschnittsänderung zur relativen Lageänderung beider Abgriffsflächen durch Eingriff von zumindest einer Verlängerung einer Abgriffsfläche in die Querschnittsände-
20 rung aufweist. Auf diese Weise wird ermöglicht, daß eine kontinuierliche Verstellung möglich ist. Vorzugsweise weist der Verstellmechanismus ein Koppelement auf, wobei das Koppelement im Grundkörper angeordnet ist. Das Koppelement ist in der Lage, eine Schwenkbewegung des Teilhebels in den Grundkörper freizugeben oder zu blockieren. Dazu wird das Koppelement gemäß einer Ausgestaltung in Form eines länglichen Kör-
25 pers ausgeformt, der axial beweglich ist. Beispielsweise wird das Koppelement durch eine Druckbeaufschlagung axial verschoben. Durch entsprechende Querschnittsänderungen kann bei einer entsprechenden axialen Lageänderung des Koppelementes eine Sperre soweit verschoben werden, daß diese nicht mehr gegenüber dem Teilhebel wirksam ist. Unter der Wirkung der Nockenkontur verschwenkt der Teilhebel sodann gegen
30 die Kraftwirkung beispielsweise der "Lost-Motion"-Feder in den Grundkörper ein. Ist das Koppelement nicht mehr druckbeaufschlagt, wird dieses beispielsweise über eine Rückstellfeder oder über eine andere Rückstellkraft in seine Ausgangslage zurückversetzt, wodurch die Sperre wieder aktiviert ist. Der Teilhebel wird in seiner Schwenkbewegung dann durch das Koppelement blockiert. Eine Verschiebung des Koppelementes wird
35 dabei derart gesteuert, daß der Teilhebel vorher wieder in seine Ausgangsposition aufgrund der Wirkung der "Lost-Motion"-Feder zurückgelangen kann, nachdem der Nocken der Nockenkontur den Teilhebel in den Grundkörper hineingedrückt hatte. Aufgrund der

Rückstellkraft folgt der Teilhebel der Nockenkontur. Wird der Grundkreis erreicht, kann das Koppellement wieder in eine blockierende Position verfahren. Eine Ausgestaltung eines derartigen Koppellementes geht beispielsweise aus der DE 190 38 917 A1 hervor. Dort wird ein Koppellement jeweils zur Verriegelung eingesetzt. Im Rahmen der Beschreibung wird diesbezüglich auf dieses Dokument verwiesen und in den Umfang der Offenbarung mitaufgenommen.

Der wie oben beschriebene Aufbau ermöglicht, dass der Schlepphebel derart wirkt, als wäre er einstückig, wenn der Teilhebel an einer Schwenkbewegung in den Grundkörper hinein blockiert ist.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der schaltbare Schlepphebel zusätzlich mit einem Phasensteller zusammenwirkt. Beispielsweise weist die Nockenwelle eine mechanische, hydraulische und/oder andersartige Phasenverstellung auf. Durch eine entsprechende Steuerung der Hubumschaltung mittels des Schlepphebels und des Phasenstellers kann ein breiter Bereich zur Hubänderung zur Verfügung gestellt werden. Gemäß einer Ausgestaltung ist beispielsweise vorgesehen, daß der Schlepphebel insbesondere auch als Drei-Punkt-Steller ausgebildet ist. Dazu weist der Schlepphebel beispielsweise drei Abgriffsflächen auf, die insbesondere jeweils gegeneinander beweglich, vorzugsweise schwenkbar und blockierbar sind.

Eine bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, daß eine Kolbenbrennkraftmaschine mehrere schaltbare Schlepphebel in einen Ventiltrieb integriert und verschiedenen Gaswechselventilen zugeordnet aufweist, wobei der Ventiltrieb auf einen Zylinderkopf aufgesetzt ist. Die Schlepphebel weisen jeweils einen Teilhebel mit einem Grundkörper über eine Gelenkverbindung verbunden auf, wobei Teilhebel und Grundkörper ineinandergreifen und ineinander verschwenkbar sind. Jeder der Teilhebel hat zumindest eine erste Abgriffsfläche für eine Nockenkontur und jeder der Grundkörper zumindest eine zweite Abgriffsfläche für eine Nockenkontur. Jeder der Teilhebel ist zum jeweiligen zugeordneten Grundkörper durch einen Nocken in zumindest zwei unterschiedliche Positionen durch Abfahren der ersten bzw. zweiten Abgriffsfläche bringbar. Jeder Schlepphebel weist eine Gelenkverbindung zur Verbindung beider Abgriffsflächen eines Schlepphebels ventilseitig angeordnet auf, wobei die Gelenkverbindung gegenüberliegend ventilabgewandt eine Abstützung des jeweiligen Schlepphebels insbesondere gegenüber dem Zylinderkopf aufweist. Die jeweilige Abstützung ist ein hydraulisches Ausgleichsspielelement, das sich an einem dem Schlepphebel abgewandten Ende im Zylinderkopf abstützt.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Schlepphebel zumindest im wesentlichen nur aus dem Teilhebel und dem Grundkörper besteht. Dieses ermöglicht insbesondere, daß unterschiedliche Herstellungsverfahren für den Grundkörper wie auch für den Teilhebel Verwendung finden können. Gemäß einer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Teilhebel ein umgeformtes Blechteil ist. Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Grundkörper ein Feingußbauteil ist. Vorzugsweise ist der Grundkörper wie auch der Teilhebel aus einem metallenen Material. Dabei kann der Grundkörper ein anderes Metall aufweisen als der Teilhebel. Auch kann vorgesehen sein, dass der Teilhebel und/oder der Grundkörper zumindest teilweise hohl sind bzw. Hohlräume aufweisen. In den Hohlräumen können dabei ein oder mehrere Versteifungen angeordnet sein. Diese können strebenförmig und/oder als Materialverdickungen ausgebildet sein. Auf diese Weise lässt sich das Gewicht wie auch ein Trägheitsmoment des Schlepphebels und/oder des Teilhebels reduzieren. Diese betreffend die Herstellung und das Material des Schlepphebels angeführten Merkmale können auch als eigenständige Gedanken fortgeführt werden.

Weiterhin kann die im Zusammenspiel mit dem Schlepphebel wirkende Nockenwelle zumindest zwei, vorzugsweise drei benachbarte Bereiche einer Nockenkontur aufweisen. Vorzugsweise ist ein mittlerer Bereich mit einem längeren Nocken ausgestattet als die beiden äußeren Nocken. Die drei Nocken der Nockenkontur weisen dabei den gleichen Grundkreis auf, von dem sich die Nocken radial erstrecken. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass die beiden äußeren Nocken sich radial länger erstrecken als der mittig angeordnete Nocken. Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass unterschiedliche Grundkreisradien in benachbarten Bereichen verwendet werden. Dieses kann mit unterschiedlich sich radial erstreckenden Nocken kombiniert werden.

Gemäß einem weiteren Gedanken ist ein Verfahren zum Betrieb eines Ventiltriebes mit einem Schlepphebel vorgesehen. Eine Stellkraft wird auf den Schlepphebel zur Relativänderung der Lage der Abgriffsflächen mittels einer permanent wirkenden Federkraft ausgeübt, wobei eine Fixierung einer End- oder Zwischenpositionierung der Abgriffsflächen zueinander mittels einer gesteuerten Lageänderung eines Koppel-elementes erfolgt, das als Auflage für eine Abgriffsfläche unterschiedliche Positionen zur Verfügung stellt.

Vorzugsweise wird die Hubumschaltung bei niedriger Last für eine stärkere Entdrosselung eingesetzt, um den Wirkungsgrad der Verbrennungskraftmaschine zu steigern. Mit der Hubumschaltung sind unterschiedliche Konzepte umsetzbar, zum Beispiel Leistungskonzepte mit einer großen Hubfunktion bei hohen Drehzahlen für eine lange Öffnung. Für

eine Verbrauchsregelung kann ein niedriger Hub angesteuert werden, um eine kurze Eventlänge zu erhalten.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in der nachfolgenden
5 Zeichnung näher erläutert. Diese sind jedoch nicht beschränkend auszulegen. Vielmehr
können einzelne oder mehrere Merkmale mit weiter oben schon beschriebenen Merkmalen
zu weiteren Ausgestaltungen zusammengefügt werden. Es zeigen:

- Figur 1 eine Schnittansicht einer Verbrennungskraftmaschine,
10
Figur 2 eine Aufsicht auf einen ersten Schlepphebel,
Figur 3 eine Schnittansicht des ersten Schlepphebels,
15
Figur 4 eine Aufsicht auf einen zweiten Schlepphebel,
Figur 5 eine Schnittansicht des zweiten Schlepphebels,
Figur 6 eine Aufsicht auf einen dritten Schlepphebel und
20
Figur 7 eine Aufsicht auf einen vierten Schlepphebel.

Figur 1 zeigt eine Schnittansicht einer Verbrennungskraftmaschine 1 mit einem Zylinderkopf 2. Ein Gaswechselventil 3 stützt sich über eine Feder 4 am Zylinderkopf und an einem Gegenhalter 5 ab. Auf dem Ventil 3 stützt sich ein erster Schlepphebel 6 mit einem Grundkörper 7 und einem Teilhebel 8 ab. Der Teilhebel 8 stützt sich auf einer „Lost-Motion“-Feder 9 ab. Dadurch wird der Teilhebel 8 gegen eine Nockenwelle 10 gedrückt. Der Teilhebel 8 ist innerhalb des Grundkörpers 7 angeordnet und mit diesem über eine Gelenkverbindung 11 schwenkbar verbunden. Über ein Koppellement 12, das axial verschiebbar über einen über eine Ölzuführung 13 eines hydraulischen Ausgleichspielementes 14 zuführbaren Öldruckes ist, kann eine Bewegung des Teilhebels 8 entgegengesetzt zur Kraftwirkung der „Lost-Motion“-Feder 9 blockiert werden. Das hydraulische Ausgleichspielement 14 greift in eine Aufnahme ein, die eine kugelförmige Abstützung ermöglicht. Die Nockenwelle 10 weist einen Grundkreis 16 und in einem ersten Bereich einen ersten Nocken 17 und in einem dazu benachbarten zweiten Bereich einen zweiten Nocken 18 auf. Der erste Nocken 17 erstreckt sich weiter radial als der zweite Nocken 18. Je nach Stellung des Koppellementes 12 kann daher der erste Nocken 17 sich auf einer
25
30
35

ersten Abgriffsfläche 19 abstützen, die der Teilhebel 8 aufweist, wenn der Teilhebel blockiert ist. Ist der Teilhebel 8 nicht blockiert, stützt sich die Nockenwelle 10 auf einer zweiten Abgriffsfläche 20 ab, die der Grundkörper 7 aufweist. Das Koppellement kann mit Konturen versehen sein, die eine mehrstufige Bewegung von Teilhebel zu Grundkörper ermöglicht.

Figur 2 zeigt eine Aufsicht auf den ersten Schlepphebel aus Figur 1. Der erste Schlepphebel weist eine zweite 20 und eine dritte 21 Abgriffsfläche auf, zwischen denen die erste Abgriffsfläche des Teilhebels angeordnet ist. Der Teilhebel und der Grundkörper sind über eine Welle 22 miteinander verbunden.

Figur 3 zeigt eine Schnittansicht des ersten Schlepphebels in einer Vergrößerung. Er hat einen konvex geformten Abschnitt 23 zur Kraftübertragung, Abrollung und Gleiten des Ventils. Im Grundkörper 8 ist eine gewölbte Ausnehmung 24 zur Abstützung des Schlepphebels.

Figur 4 zeigt eine Aufsicht auf einen zweiten Schlepphebel. Dieser weist ein Kugelgelenk zur Verbindung des Teilhebels mit dem Grundkörper auf.

Figur 5 zeigt eine Schnittansicht des zweiten Schlepphebels, wobei eine stoffschlüssige Verbindung eines kugelförmigen Lagerkörpers in den Grundkörper integriert ist. Auf diesem stützt sich der Teilhebel ab, wobei ein Drehlager durch diese Kugelkalotte und den kugelförmigen Ansatz gebildet wird. Auch kann zur Lagerung eine Kugel zwischen Teilhebel und Grundkörper eingelegt werden.

Figur 6 zeigt eine Aufsicht auf einen dritten Schlepphebel mit einer Abgriffsrolle 25. Hierbei ist der große Nockenhub durch die Abgriffsrolle verwirklicht, die innenliegend ist. Anstatt der Abgriffsrolle kann auch ein Gleitabgriff möglich sein.

Figur 7 zeigt eine Aufsicht auf einen vierten Schlepphebel ebenfalls mit Rollenabgriff. Hierbei wird ein großer Nockenhub durch die aussenliegenden Abgriffsflächen ermöglicht.

Patentansprüche

1. Schaltbarer Schlepphebel für einen Ventiltrieb insbesondere einer Kolbenbrenn-
kraftmaschine, wobei der Schlepphebel zumindest zwei Abgriffsflächen für eine
5 Nockenkontur aufweist, die mittels eines Verstellmechanismus zur Änderung einer
relativen Lage der Abgriffsflächen zueinander beweglich angeordnet sind.
2. Schlepphebel mit einer Nockenwelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Schlepphebel einen Teilhebel mit einem Grundkörper über eine Gelenk-
10 verbindung verbunden aufweist, der Teilhebel zumindest eine erste Abgriffsfläche
für einen ersten Bereich der Nockenkontur und der Grundkörper zumindest eine
zweite Abgriffsfläche für einen zweiten Bereich einer Nockenkontur aufweist, wo-
bei der erste und der zweite Bereich der Nockenkontur eine unterschiedliche Ge-
ometrie aufweisen, und der Teilhebel zum Grundkörper zumindest zwei unter-
15 schiedliche Positionen durch einen Kontakt der Nockenkontur mit der ersten bzw.
zweiten Abgriffsfläche einnehmen kann.
3. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Gelenkver-
bindung zur Verbindung beider Abgriffsflächen ventiltseitig angeordnet ist und der
20 Gelenkverbindung gegenüberliegend ventilabgewandt eine Abstützung des
Schlepphebels der Gelenkverbindung angeordnet ist.
4. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlepphebel
einen konvex geformten Abschnitt zur Kraftübertragung zwischen einem Ventil und
25 dem Schlepphebel aufweist.
5. Schlepphebel nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass der konvex
geformte Abschnitt ventiltseitig und benachbart zur Gelenkverbindung angeordnet
ist.
30
6. Schlepphebel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschnitt zur
Kraftübertragung ballig geformt ist.
7. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Gelenkver-
35 bindung zur Verbindung beider Abgriffsflächen einen Lagerkörper aufweist, der in

einer Aufnahme angeordnet ist, die durch einen Teilhebel und/oder einen Grundkörper des Schlepphebels gebildet wird.

5 8. Schlepphebel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerkörper ein separates Bauteil ist.

9. Schlepphebel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerkörper stoffschlüssig oder kraftschlüssig mit dem Grundkörper verbunden ist.

10 10. Schlepphebel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerkörper stoffschlüssig oder kraftschlüssig mit dem Teilhebel verbunden ist.

11. Schlepphebel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkverbindung kugelförmig ist.

15 12. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlepphebel eine Aufnahme mit einer konkaven Form in zumindest einem Abschnitt aufweist, wobei die Aufnahme eine Abstützung des Schlepphebels aufnimmt.

20 13. Schlepphebel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme zumindest in einem Abschnitt kugelförmig ist.

25 14. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellmechanismus eine stufenweise relative Lageänderung beider Abgriffsflächen ermöglicht.

30 15. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellmechanismus einen Längskörper aufweist, der eine Querschnittsänderung zur relativen Lageänderung beider Abgriffsflächen durch Eingriff von zumindest einer Verlängerung einer Abgriffsfläche in die Querschnittsänderung aufweist.

16. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieser mit einem Phasensteller zusammenwirkt.

35

17. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper mittels eines anderen Herstellungsverfahrens gefertigt ist als der Teilhebel.

5 18. Schlepphebel nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Teilhebel ein umgeformtes Blechteil ist.

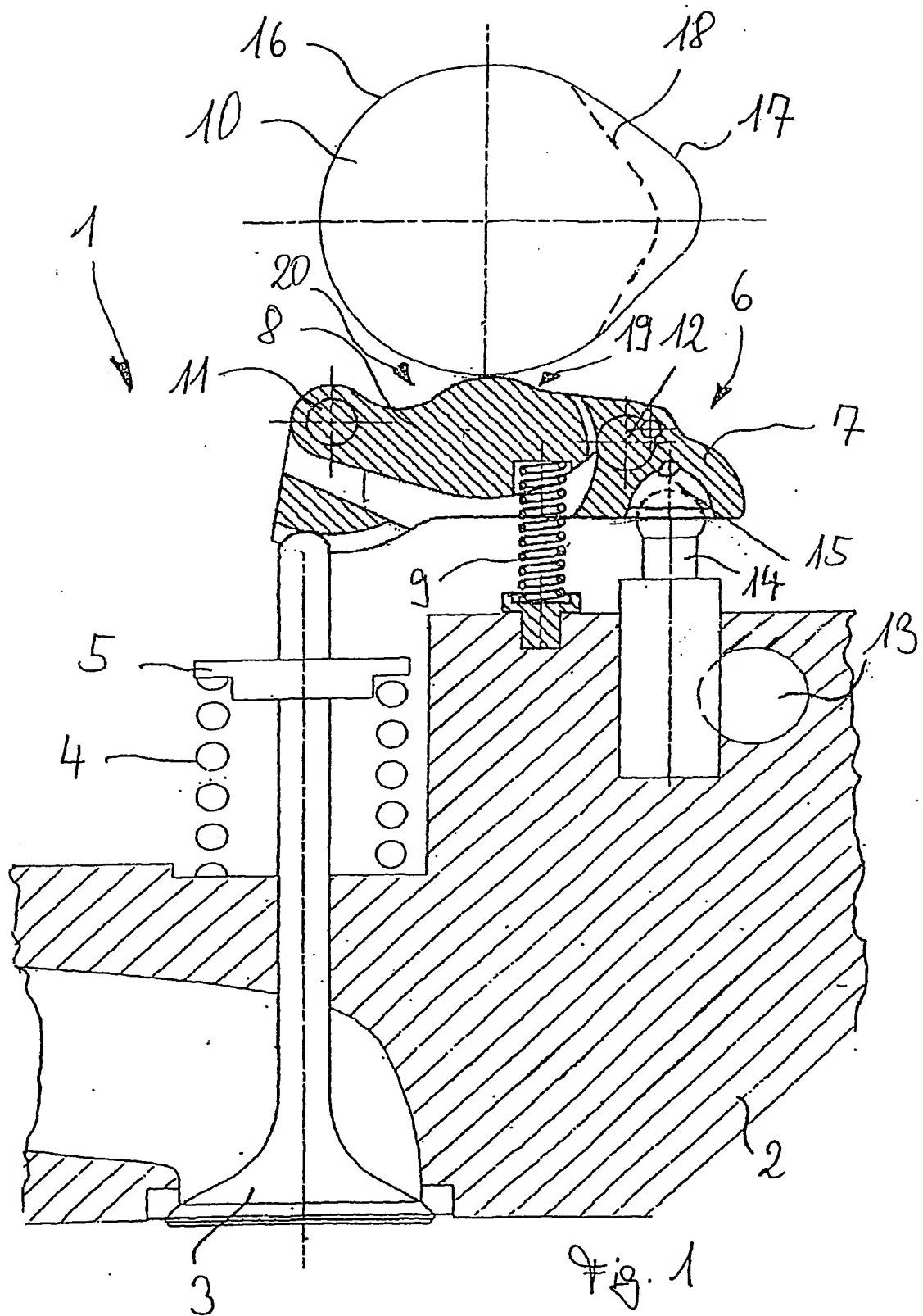
19. Schlepphebel nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper ein Feingussbauteil ist.

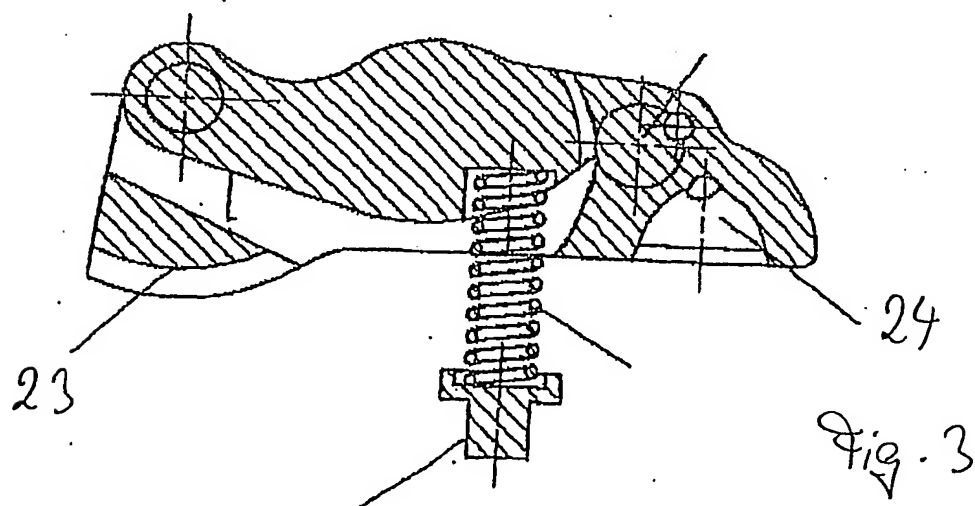
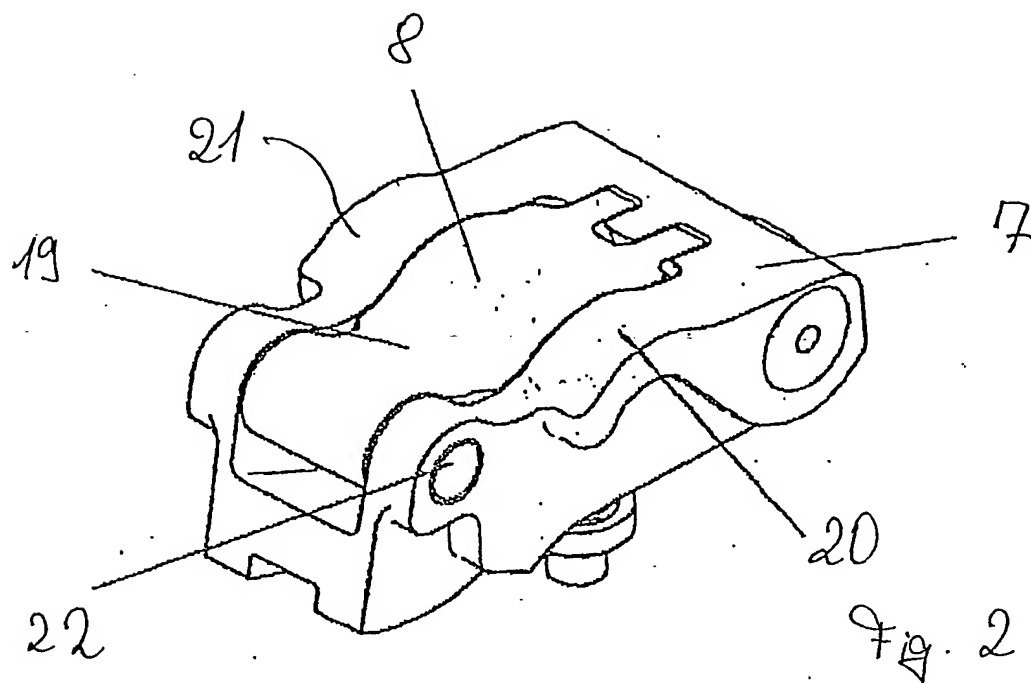
10 20. Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere dieser Schlepphebel in einen Ventiltrieb einer Verbrennungskraftmaschine integriert und verschiedenen Gaswechselventilen zugeordnet sind und der Ventiltrieb auf einem Zylinderkopf aufgesetzt ist, wobei

- 15 - die Schlepphebel jeweils einen Teilhebel mit einem Grundkörper über eine Gelenkverbindung verbunden aufweisen, wobei Teilhebel und Grundkörper ineinandergreifen,
- 20 - jeder der Teilhebel zumindest eine erste Abgriffsfläche für eine Nockenkontur und jeder der Grundkörper zumindest eine zweite Abgriffsfläche für eine Nockenkontur aufweist und jeder der Teilhebel zum jeweiligen Grundkörper durch einen Nocken zumindest in zwei unterschiedliche Positionen bei Abfahrt der ersten bzw. zweiten Abgriffsfläche bringbar ist,
- 25 - jeder Schlepphebel eine Gelenkverbindung zur Verbindung beider Abgriffsflächen eines Schlepphebels ventilseitig angeordnet aufweist und der Gelenkverbindung gegenüberliegend ventilabgewandt eine Abstützung des jeweiligen Schlepphebels der Gelenkverbindung angeordnet ist und
- 30 - die jeweilige Abstützung ein hydraulisches Ausgleichsspielelement ist, dass sich an einem dem Schlepphebel abgewandtem Ende im Zylinderkopf abstützt.

21. Verfahren zum Betrieb eines Ventiltriebes mit einem Schlepphebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Stellkraft auf den Schlepphebel zur Relativ-
35 änderung der Lage der Abgriffsflächen mittels einer permanent wirkenden Feder-

kraft ausgeübt wird, wobei eine Fixierung einer End- oder Zwischenpositionierung der Abgriffsflächen zueinander mittels einer gesteuerten Lageänderung eines Koppel-elementes erfolgt, das als Auflage für eine Abgriffsfläche unterschiedliche Positionen zur Verfügung stellt.





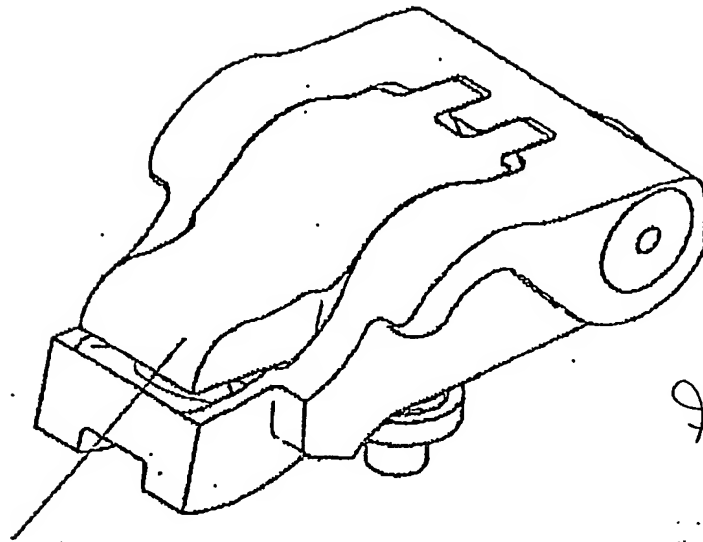


Fig. 4

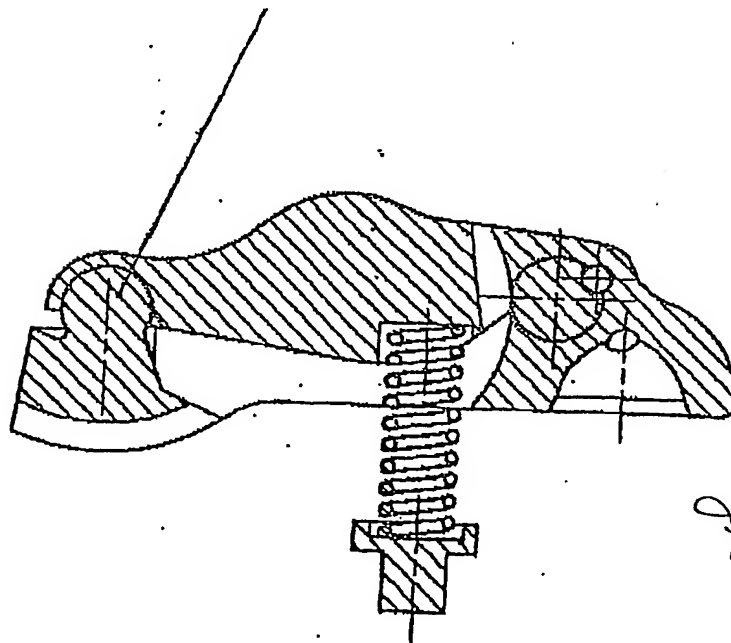


Fig. 5

BEST AVAILABLE COPY

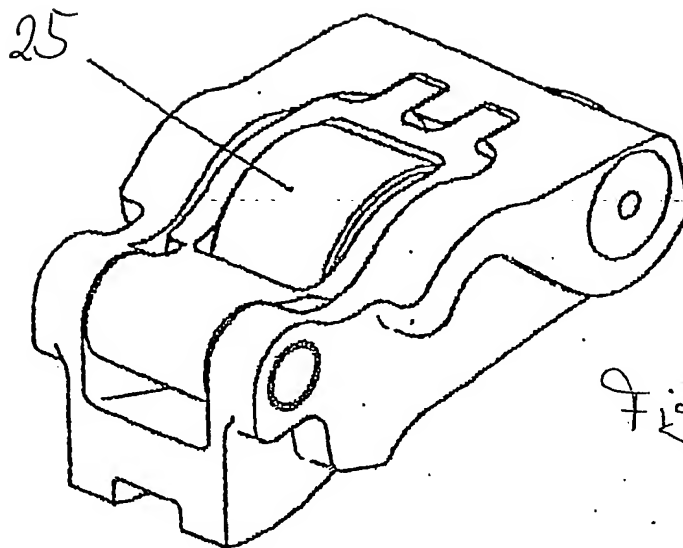


Fig. 6

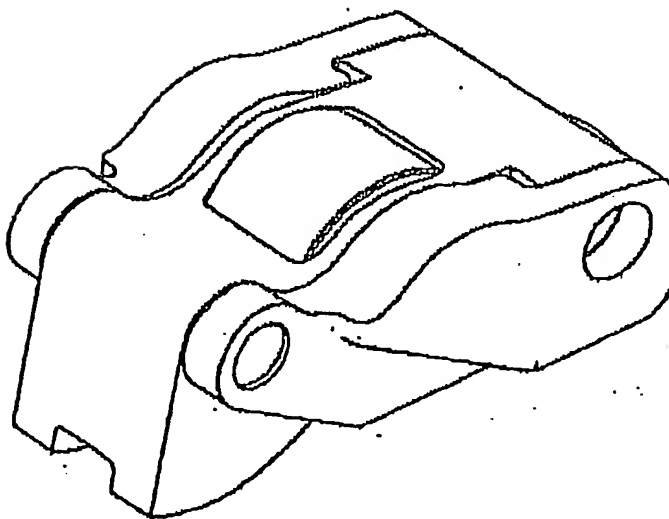


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/000511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F01L13/00 F01L1/18

BEST AVAILABLE COPY

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/111031 A1 (HENDRICKSMA NICK J ET AL) 19 June 2003 (2003-06-19)	1-10, 12-14, 16,17, 19-21
A	paragraph '0001! paragraph '0027! sentence 31 paragraph '0035! figures 1-10 ----- -/--	2,17-19

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 May 2005

Date of mailing of the international search report

12/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Paquay, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/000511

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/209217 A1 (HENDRIKSMA NICK J ET AL) 13 November 2003 (2003-11-13)	1,2,4, 7-10, 12-14, 16,21 17-20
A	paragraph '0002! paragraph '0010! paragraph '0011! paragraph '0024! paragraph '0025!	
X	DE 101 55 800 A1 (INA-SCHAEFFLER KG) 22 May 2003 (2003-05-22)	1,2,4, 7-10, 12-14, 16-19,21
	paragraph '0001! paragraph '0026! figures 1-5	
X	US 6 340 010 B1 (HARA SEINOSUKE ET AL) 22 January 2002 (2002-01-22)	1,2,4, 7-10,16, 21
A	column 1, lines 9-15 figures 1-7	17-20
X	JP 08 049515 A (TAKASHI HIKITA) 20 February 1996 (1996-02-20) figures 1,2,7	1,7,15, 16,21
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 06, 28 June 1996 (1996-06-28) & JP 08 049515 A (TAKASHI HIKITA), 20 February 1996 (1996-02-20)	1,7,15, 16,21
A	abstract; figures 1,2,7	4,8-10, 17-20
A	DE 36 15 449 A1 (SCHMID, ERICH) 12 November 1987 (1987-11-12) column 2, lines 3-5 column 2, line 27 - column 3, line 14 figures 1-7	1,11

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/000511

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003111031	A1	19-06-2003	NONE	
US 2003209217	A1	13-11-2003	EP 1367228 A1	03-12-2003
DE 10155800	A1	22-05-2003	WO 03042511 A1	22-05-2003
			US 2004237919 A1	02-12-2004
US 6340010	B1	22-01-2002	JP 2001020711 A	23-01-2001
			DE 10033437 A1	18-01-2001
JP 8049515	A	20-02-1996	NONE	
JP 08049515	A	20-02-1996	NONE	
DE 3615449	A1	12-11-1987	NONE	

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/000511A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F01L13/00 F01L1/18

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.:
X A	US 2003/111031 A1 (HENDRICKSMA NICK J ET AL) 19. Juni 2003 (2003-06-19) Absatz '0001! Absatz '0027! Satz 31 Absatz '0035! Abbildungen 1-10 ----- -/--	1-10, 12-14, 16,17, 19-21 2,17-19

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/05/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Paquay, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000511

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/209217 A1 (HENDRIKSMA NICK J ET AL) 13. November 2003 (2003-11-13)	1,2,4, 7-10, 12-14, 16,21 17-20
A	Absatz '0002! Absatz '0010! Absatz '0011! Absatz '0024! Absatz '0025! BEST AVAILABLE COPY	
X	DE 101 55 800 A1 (INA-SCHAEFFLER KG) 22. Mai 2003 (2003-05-22) Absatz '0001! Absatz '0026! Abbildungen 1-5	1,2,4, 7-10, 12-14, 16-19,21
X	US 6 340 010 B1 (HARA SEINOSUKE ET AL) 22. Januar 2002 (2002-01-22)	1,2,4, 7-10,16, 21
A	Spalte 1, Zeilen 9-15 Abbildungen 1-7	17-20
X	JP 08 049515 A (TAKASHI HIKITA) 20. Februar 1996 (1996-02-20) Abbildungen 1,2,7	1,7,15, 16,21
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1996, Nr. 06, 28. Juni 1996 (1996-06-28) & JP 08 049515 A (TAKASHI HIKITA), 20. Februar 1996 (1996-02-20)	1,7,15, 16,21
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,7	4,8-10, 17-20
A	DE 36 15 449 A1 (SCHMID, ERICH) 12. November 1987 (1987-11-12) Spalte 2, Zeilen 3-5 Spalte 2, Zeile 27 - Spalte 3, Zeile 14 Abbildungen 1-7	1,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000511

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003111031 A1	19-06-2003	KEINE	
US 2003209217 A1	13-11-2003	EP 1367228 A1	03-12-2003
DE 10155800 A1	22-05-2003	WO 03042511 A1 US 2004237919 A1	22-05-2003 02-12-2004
US 6340010 B1	22-01-2002	JP 2001020711 A DE 10033437 A1	23-01-2001 18-01-2001
JP 8049515 A	20-02-1996	KEINE	
JP 08049515 A	20-02-1996	KEINE	
DE 3615449 A1	12-11-1987	KEINE	

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)